

CLIPPEDIMAGE= JP409134880A

PAT-NO: JP409134880A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 09134880 A

TITLE: SEMICONDUCTOR DEVICE MANUFACTURING DEVICE

PUBN-DATE: May 20, 1997

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

TSUKUNE, ATSUSHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

FUJITSU LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP07290888

APPL-DATE: November 9, 1995

INT-CL (IPC): H01L021/205;C30B025/14 ;H01L021/31
;C23C016/44

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make a semiconductor device manufacturing device hardly produce particles and, at the same time, to improve the film thickness distribution of the device.

SOLUTION: A semiconductor device manufacturing device has a shutter 41 which is provided in a chamber 11 at a height at which the shutter 41 does not hinder a wafer when the wafer is carried and, during processing, another height at which the shutter 41 is faced to a gate 13 and shields the gate 13 from the heat of a heater 15. The shutter 41 has a cavity inside, a plurality of reaction gas blowing ports 60, and a perforated plate which is positioned so as to divide

the cavity into a reaction gas blowing port-side chamber and a passage-side chamber. A reaction gas introduced to the passage-side chamber enters the reaction gas blowing port-side chamber through the perforated plate and is blown upon a wafer placed in the chamber from the port 60 which is provided at the height corresponding to the wafer 30.

COPYRIGHT: (C)1997, JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-134880

(43) 公開日 平成9年(1997)5月20日

(51) IntCl.⁴

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 L 21/205

H 0 1 L 21/205

C 3 0 B 25/14

C 3 0 B 25/14

H 0 1 L 21/31

H 0 1 L 21/31

C

// C 2 3 C 16/44

C 2 3 C 16/44

D

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平7-290888

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番

1号

(22) 出願日

平成7年(1995)11月9日

(72) 発明者 筑根 敦弘

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 伊東 忠彦

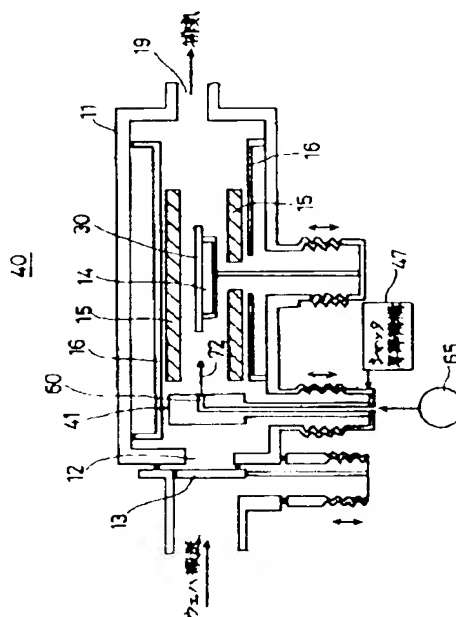
(54) 【発明の名称】 半導体装置の製造装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明は半導体装置の製造装置に関し、特に、CVD装置において、パーティクルが発生しにくいようにすると共に膜厚分布の改善を図ることを課題とする。

【解決手段】 チャンバ11内に設けて有り、ウェハが搬送される時にはウェハの搬送を妨害しない高さに位置し、処理中にはゲート13に対向する高さに位置して、ゲート13をヒータ15の熱より遮蔽するシャッタ41を有する。シャッタ41は、内部が空洞であり、複数の反応ガス噴き出し口60を有し、且つ、上記空洞を、反応ガス噴き出し口側寄りの反応ガス噴き出し口側室と通路側寄りの通路側室とに仕切るように配された多孔板を有する。反応ガスは、通路側室内に入り、多孔板を通して反応ガス噴き出し口側室に入り、チャンバ内に置かれたウェハ30に対応する高さに位置する反応ガス噴き出し口60からウェハ30に向かって噴き出すよう構成する。

本発明の一実施例によるCVD装置を示す図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 処理されるウェハが収容されるチャンバと、ウェハが搬送されるときにチャンバの入口を開き、処理中にはチャンバの入口を閉じるゲートと、処理中に該チャンバ内に反応ガスを供給する反応ガス供給手段とを有する半導体装置の製造装置において、

反応ガス噴き出し口が、ウェハの搬送を妨害しない高さ位置と、該チャンバ内に置かれたウェハに対応する高さ位置との間を移動する構成とし、反応ガスが、該チャンバ内に置かれたウェハに対応する高さからウェハに向かって噴き出す構成としたことを特徴とする半導体装置の製造装置。

【請求項2】 処理されるウェハが収容されるチャンバと、該チャンバ内に設けて有り、処理中のウェハを加熱するヒータと、ウェハが搬送されるときにチャンバの入口を開き、処理中にはチャンバの入口を閉じるゲートと、ウェハが搬送されるときにはウェハの搬送を妨害しない高さに位置し、処理中には該ゲートに対向する高さに位置して、上記ヒータの熱を遮蔽するシャッタと、処理中に該チャンバ内に反応ガスを供給する反応ガス供給手段とを有し、

上記シャッタを、内部が空洞であり、上記チャンバの内部に対向する面に反応ガス噴き出し口を有し、且つ上記空洞内に反応ガスを導く通路を有する構成とし、

反応ガスが、該チャンバ内に置かれたウェハに対応する高さに位置する、上記シャッタの反応ガス噴き出し口からウェハに向かって噴き出す構成としたことを特徴とする半導体装置の製造装置

【請求項3】 上記反応ガス噴き出し口は、上記シャッタの上記チャンバの内部に対向する面に複数設けてあり、

上記シャッタは、更に、上記空洞を、反応ガス噴き出し口側寄りの反応ガス噴き出し口側室と通路側寄りの通路側室とに仕切るように配された多孔板を有する構成とし、

反応ガスが、該通路側室内に入り、該多孔板を通過して上記反応ガス噴き出し口側室に入り、該チャンバ内に置かれたウェハに対応する高さに位置する上記反応ガス噴き出し口からウェハに向かって噴き出す構成としたことを特徴とする請求項2記載の半導体装置の製造装置。

【請求項4】 上記通路は、上記空洞内に異なる種類の反応ガスを別々に導くべく複数設けてあり、

上記シャッタは、更に、該通路側室を各通路毎の通路対応室に仕切る仕切り部とを有し、

異なる種類の反応ガスが、別々の通路を通過して上記通路対応室に入り、該多孔板を通過して上記反応ガス噴き出し口側室に入り、ここで混合されて、該チャンバ内に置かれたウェハに対応する高さに位置する反応ガス噴き出し口からウェハに向かって噴き出す構成としたことを特徴とする請求項3記載の半導体装置の製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は半導体装置の製造装置に係り、特に、CVD (Chemical Vapor Deposition) 装置に関する。CVD装置は、パーティクルが発生しにくいこと、及び、ウェハ面に均一厚さの膜が形成されることが要求される。

【0002】

【従来の技術】図7は、従来の1例のCVD装置10を示す。CVD装置10は、枚葉式であり、真空に保たれているチャンバ11と、チャンバ11の入口12に設けてあるステンレス製のゲート13とを有し、更に、チャンバ11内に、ウェハ30を支持するステージ14、抵抗加熱ヒータ15、反応ガス整流板16、グラファイト製のシャッタ17等を有する構成である。

【0003】ゲート13は、上下動し、ウェハ30が搬送されるときにチャンバ11の入口12を開き、処理中にはチャンバ11の入口12を閉じる。ヒータ15は、処理中のウェハ30を加熱する。シャッタ17は、上下動し、ウェハが搬送されるときにはウェハの搬送を妨害しない高さに位置する。処理中は、上動して、ゲート13に対向する高さに位置して、ヒータ15よりの輻射熱を遮蔽して、輻射熱がゲート13に及ぶのを防ぐ。輻射熱によりステンレス製のゲート13が加熱されて、加熱されたゲート13の表面から金属汚染物が発生するといふことが起きないようにするためである。

【0004】18は反応ガス噴き出し口であり、高さH1に位置している。高さH1は、ウェハの搬送を妨害しない高さであり、ステージ14に支持されているウェハ30の高さH0より相対的に低い位置である。反応ガスは、反応ガス噴き出し口18より、矢印20で示すように噴き出し、加熱されているウェハ30の表面に沿って流れ、排気口19より出る。ウェハ30の表面において化学的気相成長が行われて、ウェハ30の表面に膜が形成される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかるに、従来のCVD装置10は、反応ガスが噴き出る高さが、ステージ14に支持されているウェハ30の高さH0より相対的に低い位置よりであるため、反応ガスの一部は、符号21で示すように、滞留し易い。反応ガスが滞留すると、その部分で反応が進み、パーティクルが発生してしまう。発生したパーティクルは、ウェハ30の表面の膜に悪い影響を及ぼす。

【0006】また、反応ガスが噴き出る高さが、ステージ14に支持されているウェハ30の高さH0より相対的に低い位置よりであるため、ウェハ30の表面に沿う反応ガスの流れの状態である層流が不安定となり、ウェハ面に形成された膜の厚さの分布に悪い影響を及ぼしている。

3

4

【0007】そこで、本発明は、上記課題を解決した半導体装置の製造装置を提供することを目的とする

【0008】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、処理されるウェハが収容されるチャンバと、ウェハが搬送されるときにチャンバの入口を開き、処理中にはチャンバの入口を閉じるゲートと、処理中に該チャンバ内に反応ガスを供給する反応ガス供給手段とを有する半導体装置の製造装置において、反応ガス噴き出し口が、ウェハの搬送を妨害しない高さ位置と、該チャンバ内に置かれたウェハに対応する高さ位置との間を移動する構成とし、反応ガスが、該チャンバ内に置かれたウェハに対応する高さからウェハに向かって噴き出す構成としたものである。

【0009】請求項2の発明は、処理されるウェハが収容されるチャンバと、該チャンバ内に設けて有り、処理中のウェハを加熱するヒータと、ウェハが搬送されるときにチャンバの入口を開き、処理中にはチャンバの入口を閉じるゲートと、ウェハが搬送されるときにはウェハの搬送を妨害しない高さに位置し、処理中には該ゲートに対向する高さに位置して、上記ヒータの熱を遮蔽するシャッタと、処理中に該チャンバ内に反応ガスを供給する反応ガス供給手段とを有し、上記シャッタを、内部が空洞であり、上記チャンバの内部に対向する面に反応ガス噴き出し口を有し、且つ上記空洞内に反応ガスを導く通路を有する構成とし、反応ガスが、該チャンバ内に置かれたウェハに対応する高さに位置する、上記シャッタの反応ガス噴き出し口からウェハに向かって噴き出す構成としたものである。

【0010】請求項3の発明は、シャッタを、内部が空洞であり、上記チャンバの内部に対向する面に複数の反応ガス噴き出し口を有し、且つ上記空洞内に反応ガスを導く通路を有し、且つ、上記空洞を、反応ガス噴き出し口側寄りの反応ガス噴き出し口側室と通路側寄りの通路側室とに仕切るように配された多孔板を有する構成とし、反応ガスが、該通路側室内に入り、該多孔板を通過して上記反応ガス噴き出し口側室に入り、該チャンバ内に置かれたウェハに対応する高さに位置する上記反応ガス噴き出し口からウェハに向かって噴き出す構成としたものである。

【0011】請求項4の発明は、上記シャッタを、内部が空洞であり、上記チャンバの内部に対向する面に複数の反応ガス噴き出し口を有し、且つ上記空洞内に異なる種類の反応ガスを別々に導く複数の通路を有し、且つ、上記空洞を、反応ガス噴き出し口側寄りの反応ガス噴き出し口側室と通路側寄りの通路側室とに仕切るように配された多孔板を有し、且つ、該通路側室を各通路毎の通路対応室に仕切る仕切り部とを有する構成とし、異なる種類の反応ガスが、別々の通路を通過して上記通路対応室に入り、該多孔板を通過して上記反応ガス噴き出し口側室

に入り、ここで混合されて、該チャンバ内に置かれたウェハに対応する高さに位置する反応ガス噴き出し口からウェハに向かって噴き出す構成としたものである。

【0012】

【発明の実施の形態】図1は本発明の一実施例になる枚葉式のCVD装置40を示す。CVD装置40は、シャッタの部分を除いて、図7のCVD装置10と同じ構成であり、図1中、図7に示す構成部分と同じ構成部分には同一符号を付し、その説明は省略する。

【0013】シャッタ41は、ヒータ15よりの輻射熱を遮蔽するという機能の他に、反応ガスを噴き出すという機能を有する。シャッタ41は、図2、図3に示すように、内部が空洞42である板状の直方体形状のシャッタ本体43と、シャッタ本体43より下方に延在している中空の柱44と、シャッタ本体43内に組み込んである多孔板45とより成る。

【0014】シャッタ本体43及び中空の柱44は、グラファイト製であり、表面が膜厚が100 μ mのSiC膜で被覆してある。柱44は、ステンレス製の中空の柱46と連結してある。シャッタ41は、シャッタ昇降機構47により昇降され、ウェハが搬送されるときにはウェハの搬送を妨害しない高さに位置する。処理中は、上動して、ゲート13に対向する高さに位置して、ヒータ15よりの輻射熱を遮蔽して、輻射熱がゲート13に及ぶのを防ぐ。

【0015】シャッタ昇降機構47は、図4に示すように、モータ48がねじ軸49を回転させることによって、シャッタ41を支持している台50が、ガイド51に沿って昇降する構成である。図2、図3に示すように、シャッタ本体43は、半体55に半体56を組み付けた構造である。中空の柱44及び中空の柱46は、反応ガスの通路57を構成する。通路57の上端は、シャッタ本体43の底部に連通しており、この部分が、開口58となっている。シャッタ本体43のうち、チャンバ11の内部に対向する面59に、反応ガス噴き出し口60が複数形成してある。反応ガス噴き出し口60は、径が3mmであり、同じ高さ位置に、ピッチ2.0mmで水平に整列している。

【0016】多孔板45は、シャッタ本体43内のうち、反応ガス噴き出し口60より下側の位置に、水平に組み込まれており、空洞42を、反応ガス噴き出し口側寄りの反応ガス噴き出し口側室62と通路側寄りの通路側室61とに分けている。多孔板45には、径が1mmの小孔63が、ピッチ5mmで多数形成してある。多孔板45は、通路側室61より反応ガス噴き出し口側室62に移動しようとする反応ガスに抵抗を与えて、反応ガス噴き出し口側室62内の反応ガスの圧力が、通路側室61内の圧力より低く、且つ反応ガス噴き出し口側室62内全体にわたって均一となるようにする。

【0017】なお、反応ガス源64が、反応ガス供給手

段を構成する。次に、ウェハ30がチャンバ11内に搬入されステージ14上に支持され、処理がされているときの状態について説明する。図5に示すように、シャッタ本体43は上動した位置に位置しており、反応ガス噴き出し口60は、ステージ14に支持されているウェハ30の高さH0に対応する高さH2に位置している。

【0018】反応ガス源65よりの反応ガスは、通路57を通過してシャッタ本体43内に供給され、反応ガス噴き出し口60より水平にウェハ30に向かって噴き出す。反応ガスは、通路57を通過して、矢印70で示すように、通路側室61に供給される。通路側室61に供給された反応ガスは、矢印71で示すように、多孔板45の多数の小孔63を通過して、反応ガス噴き出し口側室62に移る。反応ガスは小孔63を通過するとき、抵抗を受けて圧力を低下せしめられ、且つ整流せしめられる。よって、反応ガス噴き出し口側室62内の反応ガスの状態は、圧力が通路側室61の圧力より低く、且つ反応ガス噴き出し口側室62全体にわたって均一となった状態となる。よって、反応ガスは、矢印72で示すように、反応ガス噴き出し口60の夫々から等しく噴き出す。

【0019】反応ガス噴き出し口60の夫々から等しく水平に噴き出した反応ガスは、ステージ14に支持されているウェハ30の表面に向かい、矢印73で示すように、ウェハ30の表面に沿って流れ、排気口19より出る。化学的気相成長によって、ウェハ30の表面に膜が形成される。

【0020】ここで、反応ガスは、反応ガス噴き出し口60の夫々から水平の向きに噴き出してウェハ30の表面に向かうため、反応ガスを従来のようにウェハ30より下側の高さ位置より上向きに噴き出した場合に比べて、チャンバ11内における反応ガスの流れは円滑となり、反応ガスが滞留するということが起きにくい、このため、反応ガスの滞留が原因であるパーティクルの発生を抑えることが出来る。この分、ウェハ30の表面に良質の膜を形成出来る。

【0021】また、反応ガスは、反応ガス噴き出し口60の夫々から水平の向きで、且つ等しい強さで噴き出してウェハ30の表面に向かうため、反応ガスを従来のようにウェハ30より下側の高さ位置より上向きに噴き出した場合に比べて、ウェハ30の表面に沿って流れる反応ガスの層流は、従来に比べてより安定したものとなる。このため、ウェハ30の面には、従来に比べて膜厚分布が改善された膜が形成される。

【0022】これにより、半導体装置としての、膜付きのウェハが製造される。なお、シャッタ本体43及び中空の柱14は、SiC、石英、アルミナ等の金属酸化物製でもよく、また、セラミックのような金属酸化物製でもよい。図6はシャッタの変形例を示す。シャッタ80は、2つの異なる種類の反応ガスを別々に供給し、シャッタ80の内部で混合させ、そしてから噴き出す構成と

したものである。

【0023】シャッタ80は、通路側室61が、仕切り部81によって仕切られた2つの通路対応室61-1、61-2を有する。一の通路対応室61-1には、一の通路57-1が連通してあり、別の通路対応室61-2には、別の通路57-2が連通してある。多孔板45が、シャッタ本体81内の空洞42を、反応ガス噴き出し口側室62と2つの通路対応室61-1、61-2とに分けている。

【0024】モノシラン(SiH₄)が通路57-1より通路対応室61-1に供給され、アンモニア反応ガス(NH₃)又は亜硫化窒素(N₂O)が通路57-2より通路対応室61-2に供給される。二種類の反応ガスは、反応ガス噴き出し口側室62に移り、ここで混合され、混合された反応ガスが反応ガス噴き出し口60より水平に噴き出す。このように、二種類の反応ガスは噴き出す直前に混合される。ここで、仮に通路側室内で二種類の反応ガスを混合させた場合には、その圧力が高いために反応を起こし易い。しかし、反応ガス噴き出し口側室の圧力は、通路側室の圧力より低いので、その分、反応は起こしにくい。よって、二種類の反応ガスが無効な反応を起こすことが効果的に防止される。これにより、パーティクルの発生を抑えることが出来る。

【0025】なお、反応ガス噴き出し口が上下動する構成としてもよい。

【0026】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1の発明によれば、反応ガス噴き出し口が、ウェハの搬送を妨害しない高さ位置と、チャンバ内に置かれたウェハに対応する高さ位置との間を移動する構成とし、反応ガスが、チャンバ内に置かれたウェハに対応する高さからウェハに向かって噴き出す構成としたため、チャンバ内における反応ガスの流れを円滑として、反応ガスが滞留するということを起こさなくし得、よって、反応ガスの滞留が原因であるパーティクルの発生を抑えることが出来る。この分、ウェハの表面に良質の膜を形成することが出来る。

【0027】また、反応ガスが、チャンバ内に置かれたウェハに対応する高さからウェハに向かって噴き出す構成であるため、ウェハの表面に沿って流れる反応ガスの層流を、従来に比べてより安定したものとし得、よって、このため、ウェハの面に従来に比べて膜厚分布が改善された膜を形成することが出来る。

【0028】請求項2の発明によれば、ウェハが搬送される時にはウェハの搬送を妨害しない高さに位置し、処理中には該ゲートに対向する高さに位置して、上記ヒータの熱を遮蔽するシャッタを、内部が空洞であり、チャンバの内部に対向する面に反応ガス噴き出し口を有し、且つ空洞内に反応ガスを導く通路を有する構成とし、反応ガスがチャンバ内に置かれたウェハに対応する高さに位置する。シャッタの反応ガス噴き出し口から

7

噴き出す構成としたため、シャッタを改造することによって、即ち、昇降機構等を追加して設けたりして半導体装置の製造装置を複雑にすることなく、請求項1の発明による効果と同じ効果を得ることが出来る。

【0029】請求項3の発明によれば、シャッタの内部に多孔板を設け、多孔板により、内部の空洞を、反応ガス噴き出し口側寄りの反応ガス噴き出し口側室と通路側寄りの通路側室とに仕切った構成とし、反応ガスが、通路側室内に入り、多孔板を通して反応ガス噴き出し口側室に入り、チャンバ内に置かれたウェハに対応する高さ

に位置する複数の反応ガス噴き出し口からウェハに向かって噴き出す構成としたため、各反応ガス噴き出し口から反応ガスが等しく噴き出すようにすることが出来、よって、チャンバ内における反応ガスの流れを円滑として、反応ガスが滞留するというのを起さなくし得、よって、反応ガスの滞留が原因であるパーティクルの発生を抑えることが出来る。この分、ウェハの表面に良質の膜を形成することが出来る。また、反応ガスが、チャンバ内に置かれたウェハに対応する高さからウェハに向かって噴き出す構成であるため、ウェハの表面に沿って流れる反応ガスの層流を、従来に比べてより安定したものとし得、よって、このため、ウェハの面に従来に比べて膜厚分布が改善された膜を形成することが出来る。

【0030】請求項4の発明によれば、シャッタの内部に多孔板を設け、多孔板により、内部の空洞を、反応ガス噴き出し口側寄りの反応ガス噴き出し口側室と通路側寄りの通路側室とに仕切るように配された多孔板を有し、且つ、通路側室を各通路毎の通路対応室に仕切る仕切り部とを有する構成とし、異なる種類の反応ガスが、別々の通路を通して通路対応室に入り、多孔板を通して

反応ガス噴き出し口側室に入り、ここで混合されて、チャンバ内に置かれたウェハに対応する高さに位置する反応ガス噴き出し口からウェハに向かって噴き出す構成としたため、異なる種類の反応ガスは噴き出す直前に混合され、よって、無用な反応を起こすことを効果的に防止出来る。これにより、パーティクルの発生を抑えることが出来る。また、ウェハの面に従来に比べて膜厚分布が改善された膜を形成することが出来る。

【図面の簡単な説明】

8

【図1】本発明の一実施例になるCVD装置を示す図である。

【図2】図1中、シャッタの構造を示す、一部切截斜視図である。

【図3】図2のシャッタのIII-III線に沿う断面図である。

【図4】シャッタ昇降機構を示す図である。

【図5】反応ガスの噴き出しを説明する図である。

【図6】シャッタの変形例を示す図である。

【図7】従来のCVD装置の1例を示す図である。

【符号の説明】

11 チャンバ

12 入口

13 ゲート

14 ステージ

15 抵抗加熱ヒータ

16 反応ガス整流板

30 ウェハ

40 CVD装置

41, 80 シャッタ

42 空洞

43 シャッタ本体

44 中空の柱

45 多孔板

46 中空の柱

47 シャッタ昇降機構

55, 56 半体

57, 57-1, 57-2 反応ガスの通路

58 開口

59 シャッタ本体のうち、チャンバの内部に対向する面

60 反応ガス噴き出し口

61 通路側室

62 反応ガス噴き出し口側室

63 小孔

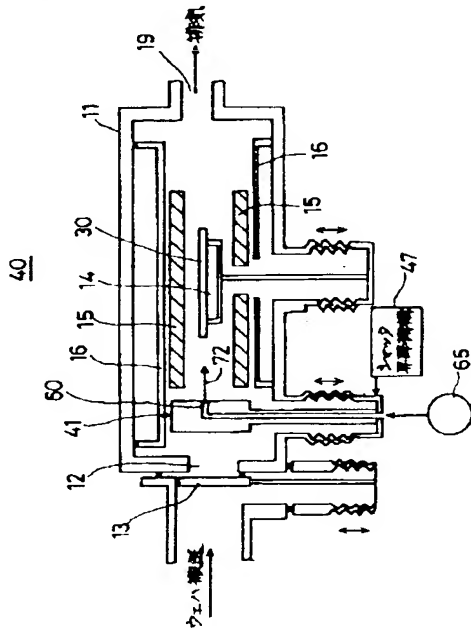
65 反応ガス源

81 仕切り部

61-1, 61-2 通路対応室

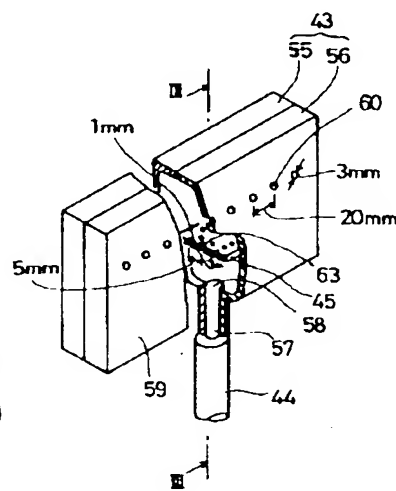
【図1】

本発明の一実施例によるCVD装置を示す図

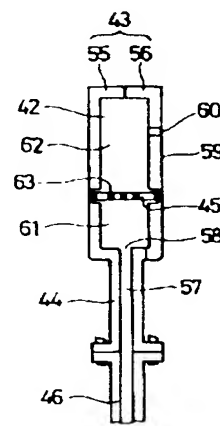


【図2】

図1中、シャッタの構造を示す一部斜視図 図2のシャッタのII-II線に沿う断面図

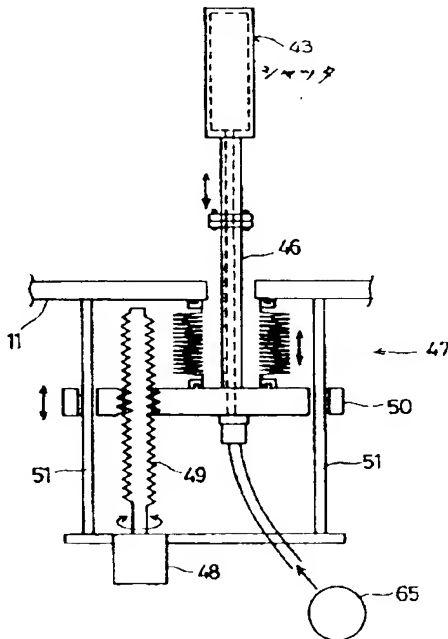


【図3】



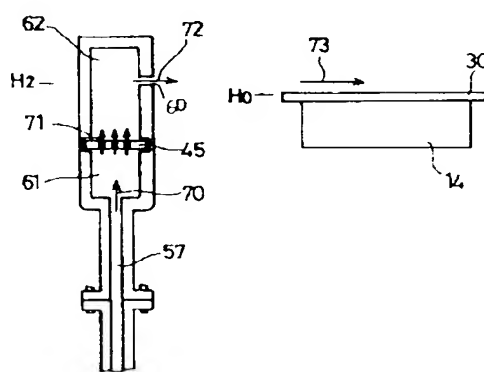
【図4】

シャッタ昇降機構を示す図



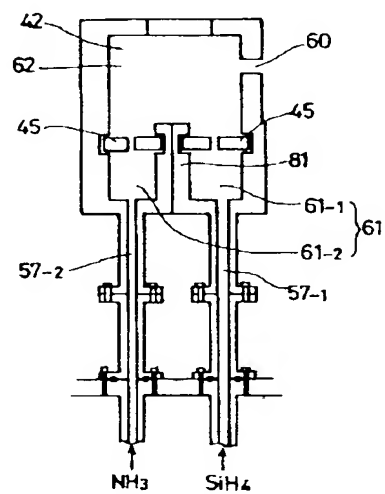
【図5】

反応ガスの噴き出しを説明する図



【图6】

シャツの変形例を示す図



【图7】

従来のCVD装置の1例を示す図

